

**Liquid compressor for refrigerant is formed as series of cylinders around central axis, with central shaft rotating inclined platform in form of crown wheel, which carries pistons and slides them in cylinders as it rotates**

Veröffentlichungsnummer FR2782126

Veröffentlichungsdatum: 2000-02-11

Erfinder WOLF FRANK; DEBRAILLY FRANCK

Anmelder: VALEO CLIMATISATION (FR)

Klassifikation:

- Internationale: **F04B27/10; F04B27/10; (IPC1-7): F04B27/18; B60H1/32**

- Europäische: **F04B27/10C4P**

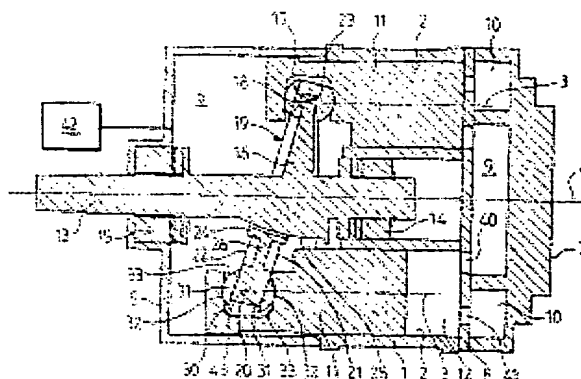
Anmeldenummer: FR19980010251 19980810

Prioritätsnummer(n): FR19980010251 19980810

Report a data error here

#### Zusammenfassung von FR2782126

The liquid compressor is formed within a block (1), as a series of cylinders (2), separated around a central axis (4). Each cylinder is closed at the primary end by a fixed wall (8), fitted with a series of inlets and outlets. A shaft (13) is fixed axially and is mounted to rotate around the central axis. A platform (19), in the form of a crown wheel (20), is fitted to the shaft, at an inclination, which can be varied. The pistons (11) are mounted to slide within each cylinder.



Daten sind von der esp@cenet Datenbank verfügbar - Worldwide



①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 782 126

②1 N° d'enregistrement national : 98 10251

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : F 04 B 27/18, B 60 H 1/32

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.08.98.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 11.02.00 Bulletin 00/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO CLIMATISATION Société ano-  
nyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : WOLF FRANK et DEBRAILLY  
FRANCK.

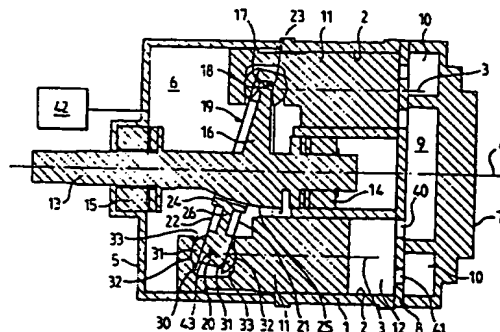
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NETTER.

⑤4 COMPRESSEUR A CYLINDREE VARIABLE.

⑤7 Un plateau (19) d'inclinaison variable est monté de  
manière à tourner avec l'arbre (13) du compresseur, l'incli-  
naison variable du plateau ayant pour effet une course va-  
riable des pistons (11), liés en translation au bord  
périphérique (20) du plateau. Selon l'invention, le plateau  
est sous forme d'une couronne (20) entourant l'arbre et les  
moyens d'entraînement et de guidage (17, 23, 24, 25) de la  
couronne par rapport à l'arbre sont essentiellement logés à  
l'intérieur de l'encombrement axial et diamétral de celle-ci.

Application à la compression du fluide de climatisation  
des véhicules automobiles.



Compresseur à cylindrée variable

- 5 L'invention concerne les compresseurs à cylindrée variable pour la compression d'un fluide, notamment d'un fluide réfrigérant dans les installations de climatisation de véhicules automobiles.
- 10 EP-A-0711918 décrit un tel compresseur, comprenant:
- un bloc de cylindres présentant une multiplicité de cylindres sous forme d'alésages répartis autour d'un axe et s'étendant chacun parallèlement à celui-ci, chaque cylindre étant fermé à une première extrémité par une paroi
  - 15 fixe munie d'ouvertures d'aspiration et de refoulement commandées;
  - un arbre monté tournant autour dudit axe et fixe en translation par rapport au bloc de cylindres;
  - un plateau présentant une ouverture centrale
  - 20 traversée par l'arbre et un bord périphérique qui vient en regard de la seconde extrémité de chaque cylindre, le plateau étant relié à l'arbre de manière à tourner avec celui-ci, par l'intermédiaire de moyens d'entraînement et de guidage permettant une inclinaison variable du plateau par rapport à
  - 25 l'axe;
  - des moyens pour faire varier ladite inclinaison;
  - et
  - une multiplicité de pistons montés coulissants dans lesdits cylindres respectivement et reliés chacun audit
  - 30 bord périphérique de manière à transmettre à chaque piston, lors de la rotation de l'arbre, un déplacement éventuel du bord périphérique dans la direction de l'axe dû à l'inclinaison du plateau, conduisant à un mouvement alternatif des pistons dont la course dépend de ladite inclinaison.
  - 35
- Dans ce compresseur connu, le plateau porte deux rotules qui sont guidées en translation dans des alésages obliques d'un rotor solidaire de l'arbre. Ce rotor est disposé en regard de la face du plateau tournée à l'opposé des cylindres, et les
- 40 rotules sont disposées en saillie par rapport à cette même

face. Ce mode de guidage implique donc un encombrement important dans la direction de l'axe du bloc.

Le but de l'invention est de remédier à ce inconvénient, et  
5 de réduire l'encombrement axial du compresseur.

L'invention vise notamment un compresseur du genre défini en introduction, et prévoit que le plateau est sous forme d'une couronne entourant l'arbre et que lesdits moyens d'entraîne-  
10 ment et de guidage sont essentiellement logés à l'intérieur de l'encombrement axial et diamétral de la couronne.

Des caractéristiques optionnelles de l'invention, complémentaires ou alternatives, sont énoncées ci-après:

15

- Les moyens d'entraînement et de guidage comprennent des moyens d'articulation et, à l'opposé de ceux-ci par rapport au centre de la couronne, au moins une glissière incurvée solidaire de l'arbre, coopérant avec un patin solidaire de la  
20 couronne et logé dans l'ouverture centrale, dont la forme est conjuguée du profil de la glissière.

- Lesdits moyens d'entraînement et de guidage sont propres à permettre un mouvement de rotation pure de la couronne par  
25 rapport à l'arbre autour d'un axe d'inclinaison orienté perpendiculairement à l'axe du bloc de cylindres et tangentiellement par rapport audit bord périphérique.

- Lesdits moyens d'articulation sont logés dans l'épaisseur  
30 de la couronne et comprennent l'extrémité libre d'un bras solidaire de l'arbre.

- La glissière est incurvée selon un arc de cercle centré sur l'axe d'inclinaison.

35

- Les moyens d'articulation comprennent au moins un premier élément d'articulation solidaire de la couronne et logé dans l'ouverture centrale, et au moins un second élément d'articulation solidaire de l'arbre, propres à exécuter l'un par

rapport à l'autre un mouvement de rotation relative autour d'un axe local orienté perpendiculairement à l'axe du bloc de cylindres et un mouvement de glissement parallèlement à un plan contenant l'axe du bloc de cylindres.

5

- Le second élément d'articulation définit un trajet le long duquel se déplace le premier élément d'articulation pour réaliser ledit mouvement de glissement.

10 - Les moyens d'articulation comprennent deux premiers éléments d'articulation écartés l'un de l'autre dans la direction de l'axe local.

15 - Chaque premier élément d'articulation a sensiblement la forme d'une rotule et est emprisonné dans la direction de l'axe local entre deux seconds éléments d'articulation.

20 - Ledit trajet et ladite glissière sont incurvés sensiblement selon des arcs de cercles centrés sur un même axe d'inclinaison disposé sensiblement tangentielllement par rapport audit bord périphérique de manière que lesdits mouvements des éléments d'articulation l'un par rapport à l'autre se combinent pour définir sensiblement un mouvement de rotation de la couronne par rapport à l'arbre autour dudit axe  
25 d'inclinaison.

- Chaque piston est lié en translation au bord périphérique en un point situé sensiblement à la même distance de l'axe du bloc que l'axe d'inclinaison.

30

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront exposés plus en détail dans la description ci-après, en se référant aux dessins annexés.

35 La figure 1 est une vue en coupe axiale d'un compresseur selon l'invention, la couronne étant dans une position inclinée par rapport à une orientation radiale.

La figure 2 est une vue en élévation montrant l'arbre du compresseur et la couronne orientée radialement, l'arbre étant légèrement modifié par rapport à la forme de réalisation montrée sur la figure 1.

5

Les figures 3 et 4 sont des vues en perspective de l'ensemble de la figure 2, respectivement pour les positions de la figure 1 et de la figure 2.

10

La figure 5 est une coupe longitudinale, selon la ligne V-V de la figure 6, d'un ensemble arbre-couronne utilisable en remplacement de celui des figures 2 à 4 dans un compresseur selon l'invention ayant la configuration générale décrite en relation avec la figure 1.

15

La figure 6 est une vue en bout de cet ensemble.

La figure 7 est une vue en perspective de l'arbre appartenant au même ensemble.

20

La figure 8 est une vue de côté, à plus grande échelle, d'un élément d'articulation appartenant à l'arbre de la figure 7.

25

Le compresseur représenté sur la figure 1 comprend un bloc de cylindres 1 dans lequel sont ménagés  $n$  cylindres 2 ( $n = 6$  par exemple) sous forme d'alésages cylindriques de révolution autour d'axes respectifs 3 parallèles à un axe central 4, les cylindres 2 se déduisant les uns des autres par une symétrie d'ordre  $n$  autour de l'axe 4.

30

Un couvercle avant 5 est relié de manière étanche aux fluides à la périphérie du bloc 1 pour délimiter avec la face avant de celui-ci, tournée vers la gauche de la figure, une chambre 6. Un couvercle arrière 7 est relié à la face arrière du bloc, par l'intermédiaire d'une plaque transversale 8, pour définir avec celle-ci une chambre d'aspiration centrale 9 et une chambre de refoulement annulaire 10 entourant cette dernière. Un piston 11 peut coulisser dans chaque cylindre 2. La partie du volume du cylindre 2 située entre le piston 11

35

et la plaque 8 constitue une chambre de compression 12 dont le volume est fonction de la position du piston, et qui est séparée de manière étanche par celui-ci de la chambre avant 6.

5

Un arbre 13 est relié au bloc 1 et au couvercle 5 par des paliers respectifs 14, 15 de manière à pouvoir tourner autour de l'axe 4. L'extrémité droite de l'arbre 13 est en retrait par rapport à la plaque 8, et son extrémité gauche fait 10 saillie à l'extérieur du couvercle 5, de manière à pouvoir être relié à un moteur d'entraînement non représenté, par exemple par l'intermédiaire d'une poulie. Un bras 16 solidaire de l'arbre 13 s'étend sensiblement radialement à partir de celui-ci, à l'intérieur de la chambre 6, et se termine par 15 un pivot 17 présentant une surface partiellement de révolution autour d'un axe 18 orienté perpendiculairement aux axes 3 et 4 et tangentielllement par rapport au bras 16. Sur le pivot 17 est articulé un plateau 19 sous la forme d'une couronne torique 20 entourant une ouverture centrale et 20 présentant deux faces planes opposées 21, 22. Dans l'exemple illustré, le tore 20 présente une section rectangulaire. Pour réaliser l'articulation, la couronne 20 présente, à un endroit de sa circonférence, un logement 23 coopérant avec le pivot 17 pour permettre un pivotement du plateau par rapport 25 à l'arbre 13 autour de l'axe 18, ce logement débouchant dans la face radialement interne de la couronne de manière à permettre le passage du bras 16. Pour assurer un guidage précis du pivotement du plateau 19 par rapport à l'arbre, un patin 24 coopère avec une nervure 25 formée sur l'arbre et 30 servant de glissière. Le patin 24 est porté par un bras 26 s'étendant radialement vers l'intérieur à partir de la couronne 20, diamétralement à l'opposé du logement 23, et la nervure 25, diamétralement opposée au bras 16, présente, comme vu sur la coupe de la figure 1, une forme en arc de 35 cercle centré sur l'axe 18.

Chaque piston 11 présente, au voisinage de son extrémité tournée vers la gauche de la figure 1, une cavité 30 ouverte en direction de l'axe 4. Deux pièces 31 en forme de calottes

sphériques, dont les faces planes s'appuient respectivement sur les faces planes 21 et 22 de la couronne 20, sont logées dans chaque cavité 30, où elles sont emprisonnées par des portions de surfaces sphériques 32 des faces 33 limitant la cavité 30 vers la droite et vers la gauche.

Le compresseur selon l'invention fonctionne de la manière suivante. La chambre 9 est reliée par des conduites non représentées à une source du fluide à comprimer, de manière à constituer une chambre d'aspiration, et l'extrémité gauche de l'arbre 13 est reliée à un moteur d'entraînement. La couronne 20, portée par le pivot 17 et la glissière 25, tourne avec l'arbre, et ses faces planes 21, 22 glissent entre les pièces 31. Lorsque la couronne est inclinée comme montré sur les figures 1 et 3, les différents points de sa périphérie sont dans des positions différentes dans la direction des axes 3 des cylindres, de sorte que sa rotation entraîne un déplacement alternatif, dans cette direction, des pièces 31 et des pistons 11. Lorsqu'un piston se déplace vers la gauche, le volume de la chambre de compression 12 correspondante augmente et celle-ci aspire du fluide de la chambre d'aspiration 9 à travers une ouverture 40 prévue dans la plaque 8, ouverte à cet effet par un clapet d'aspiration 41. Lorsque le piston se déplace vers la droite, le volume de la chambre 12 diminue et le fluide qu'elle contient est comprimé, puis est chassé dans la chambre de refoulement 10 à travers une ouverture de sortie 42, ouverte à cet effet par un clapet de refoulement 43. Le fluide comprimé contenu dans la chambre 10 est repris par des conduites non représentées.

La chambre avant 6 est remplie d'un fluide de commande, par exemple une huile, à une pression déterminée par des moyens de commande 44. Cette pression agit sur les deux faces du plateau 19 en produisant une force résultante sensiblement nulle. En revanche, elle agit exclusivement de gauche à droite sur l'ensemble des pistons 11, qui sont exposés d'autre part à la pression du fluide à comprimer. Une variation de la pression de commande déplace donc l'équilibre des forces agissant sur les pistons. Ainsi, lorsque la



pression de commande augmente, les pistons tendent à se déplacer dans leur ensemble vers la droite, ce qui correspond à une diminution de l'inclinaison du plateau par rapport à une orientation radiale montrée sur les figures 2 et 4. Dans  
5 cette dernière position, la course des pistons est nulle. Pour assurer une bonne lubrification du compresseur, il est cependant préférable de maintenir une inclinaison résiduelle, qui peut être d'environ  $1^{\circ}$ . Inversement, lorsque la pression de commande diminue, l'inclinaison du plateau augmente, par  
10 exemple jusqu'à une valeur maximale d'environ  $20^{\circ}$ . Les positions angulaires limites du plateau peuvent être définies mécaniquement par la glissière 25. Le cas échéant, la régulation de la cylindrée du compresseur peut être améliorée au moyen d'un ressort non représenté agissant sur la couronne  
15 en plus de la pression des fluides et tendant à le ramener dans une position déterminée.

Il ressort de la description ci-dessus que la couronne 20 exécute par rapport à l'arbre 13 un mouvement de rotation pure autour de l'axe 18. En outre, de manière avantageuse, les portions de surfaces sphériques 32 de chaque piston 11 appartiennent à une sphère centrée sur un point 45 situé à la même distance de l'axe 4 que l'axe de pivotement 18 du plateau. La liaison en translation du plateau et du piston se  
25 fait au point 45, qui se trouve alors sur l'axe 18 une fois à chaque tour de l'arbre, par suite du coulisement des pièces 31 le long des faces de la couronne 20, lorsque le piston est à son point mort haut. La position de ce point mort haut est donc indépendante de l'inclinaison de la  
30 couronne. Le point 45 se trouve également de préférence sur l'axe 3 du piston.

Sur les figures 5 à 7, les mêmes numéros de référence que sur les figures 1 à 4 sont utilisées pour désigner des éléments  
35 semblables.

L'arbre 13 présente un diamètre constant, sous réserve d'une partie renflée 50, inscrite dans un contour cylindrique de révolution autour de l'axe 4 du compresseur, qui peut être

formée d'une seule pièce avec le reste de l'arbre, ou être solidarisée à celui-ci par tout moyen approprié. La région 50 présente trois évidements s'étendant sur toute sa longueur axiale, à savoir deux évidements 51 symétriques l'un de l'autre par rapport à un plan axial P et laissant subsister 5 entre eux une nervure 52, et une gorge longitudinale 53 diamétralement opposée à la nervure 52. Quatre anneaux semblables 54 sont logés deux à deux dans les évidements 51 et s'étendent sensiblement selon des plans respectifs 10 parallèles au plan P. Comme on le voit en détail sur la figure 8, l'ouverture centrale 55 de chaque anneau 54 a un contour en forme de haricot composé de deux arcs de cercle concentriques 56 et 57 reliés entre eux par deux demi-cercles convexes égaux 58 et 59, ces quatre arcs étant tangents entre 15 eux à leurs points de raccordement A, B, C et D.

La couronne 20 comprend un bord périphérique 60 délimité par deux faces planes opposées 21 et 22, et un rebord interne 61 entourant directement l'ouverture centrale 62 et faisant 20 saillie axialement par rapport aux faces 21 et 22. Deux rotules 63, logées dans l'ouverture centrale, symétriques l'une de l'autre par rapport au plan P, sont portées par des tiges respectives 64 s'étendant dans cette ouverture à partir du rebord 61. Chaque rotule 63 est emprisonnée entre deux 25 anneaux 54, sa surface sphérique s'appuyant en deux points sur les arcs 56 et 57 respectivement de l'ouverture 55 de chacun de ces anneaux. Les rotules, et par suite la couronne dont elles sont solidaires, peuvent ainsi exécuter par rapport aux anneaux 54, et par conséquent par rapport à 30 l'arbre, un mouvement de rotation autour de l'axe 65 passant par les centres des deux rotules, et de coulissement le long d'un arc de cercle 66 de même centre que les arcs 56 et 57 et situé à mi-distance de ceux-ci. Un pion 67 fait également saillie dans l'ouverture centrale 62 à partir du rebord 61, 35 diamétralement à l'opposé de l'ensemble des rotules 63. Le pion 67 pénètre dans la gorge 53 et son extrémité libre s'appuie sur le fond 68 de celle-ci, qui présente dans le plan P, comme on le voit sur la figure 5, un profil en arc de cercle centré sur l'axe 18 qui contient également les centres

des cercles auxquels appartiennent les arcs 56 et 57 des anneaux 54. La gorge 53 joue donc le rôle de glissière pour le pion 67 et complète le guidage de la couronne 20 de telle sorte que le mouvement combiné des rotules 63 par rapport aux  
5 anneaux 54 aboutit à un mouvement de pivotement autour de l'axe 18. Comme dans le cas du compresseur des figures 1 à 4, les moyens d'entraînement et de guidage sont dimensionnés de manière que l'axe 18 soit à la même distance de l'axe 4 que les points de liaison entre la couronne et les pistons, le  
10 point mort haut de ceux-ci étant indépendant de leur course.

Bien que, dans les exemples décrits, les moyens d'entraînement et de guidage de la couronne par rapport à l'arbre comprennent une glissière incurvée en arc de cercle et  
15 permettent un mouvement relatif de rotation pure autour d'un axe, il est possible selon l'invention, si on le désire, de prévoir une glissière (ou plusieurs) de configuration différente, et/ou un mouvement relatif de type différent.

Revendications

1. Compresseur à cylindrée variable pour la compression d'un fluide, notamment d'un fluide réfrigérant dans une installation de climatisation de véhicule automobile, comprenant:

- un bloc de cylindres (1) présentant une multiplicité de cylindres (2) sous forme d'alésages répartis autour d'un axe (4) et s'étendant chacun parallèlement à celui-ci, chaque cylindre étant fermé à une première extrémité par une paroi fixe (8) munie d'ouvertures d'aspiration et de refoulement commandées;

- un arbre (13) monté tournant autour dudit axe (4) et fixe en translation par rapport au bloc de cylindres;

- un plateau (19) présentant une ouverture centrale traversée par l'arbre et un bord périphérique (20) qui vient en regard de la seconde extrémité de chaque cylindre, le plateau étant relié à l'arbre de manière à tourner avec celui-ci, par l'intermédiaire de moyens d'entraînement et de guidage (17, 23, 24, 25) permettant une inclinaison variable du plateau par rapport à l'axe;

- des moyens (44) pour faire varier ladite inclinaison; et

- une multiplicité de pistons (11) montés coulissants dans lesdits cylindres respectivement et reliés chacun audit bord périphérique de manière à transmettre à chaque piston, lors de la rotation de l'arbre, un déplacement éventuel du bord périphérique dans la direction de l'axe dû à l'inclinaison du plateau, conduisant à un mouvement alternatif des pistons dont la course dépend de ladite inclinaison, caractérisé en ce que le plateau est sous forme d'une couronne (20) entourant l'arbre et que lesdits moyens d'entraînement et de guidage sont essentiellement logés à l'intérieur de l'encombrement axial et diamétral de la couronne.

2. Compresseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement et de guidage comprennent des

moyens d'articulation (17, 23) et, à l'opposé de ceux-ci par rapport au centre de la couronne, au moins une glissière incurvée (25) solidaire de l'arbre, coopérant avec un patin (24) solidaire de la couronne et logé dans l'ouverture centrale, dont la forme est conjuguée du profil de la glissière.

3. Compresseur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens d'entraînement et de guidage sont propres à permettre un mouvement de rotation pure de la couronne par rapport à l'arbre autour d'un axe d'inclinaison (18) orienté perpendiculairement à l'axe (4) du bloc de cylindres et tangentielllement par rapport audit bord périphérique.

4. Compresseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens d'articulation sont logés dans l'épaisseur de la couronne et comprennent l'extrémité libre (17) d'un bras (16) solidaire de l'arbre.

5. Compresseur selon l'une des revendications 3 et 4, rattachée à la revendication 2, caractérisé en ce que la glissière est incurvée selon un arc de cercle centré sur l'axe d'inclinaison (18).

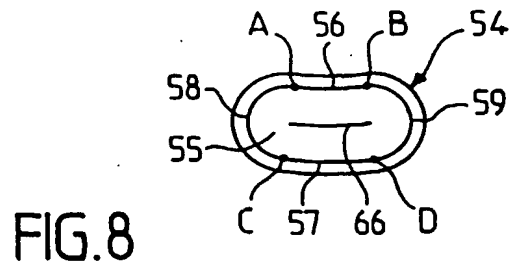
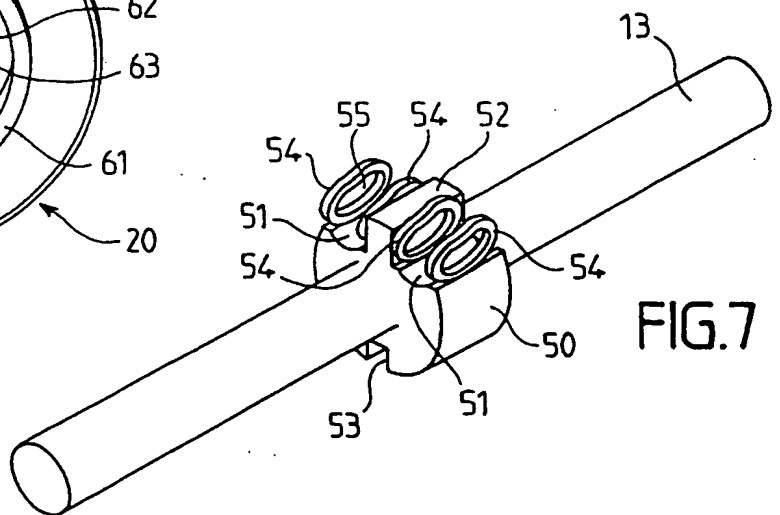
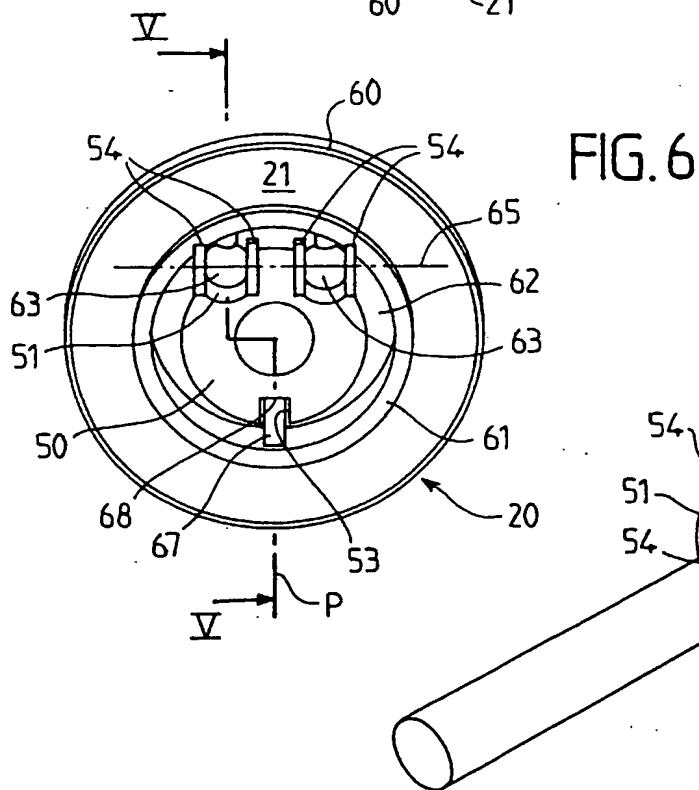
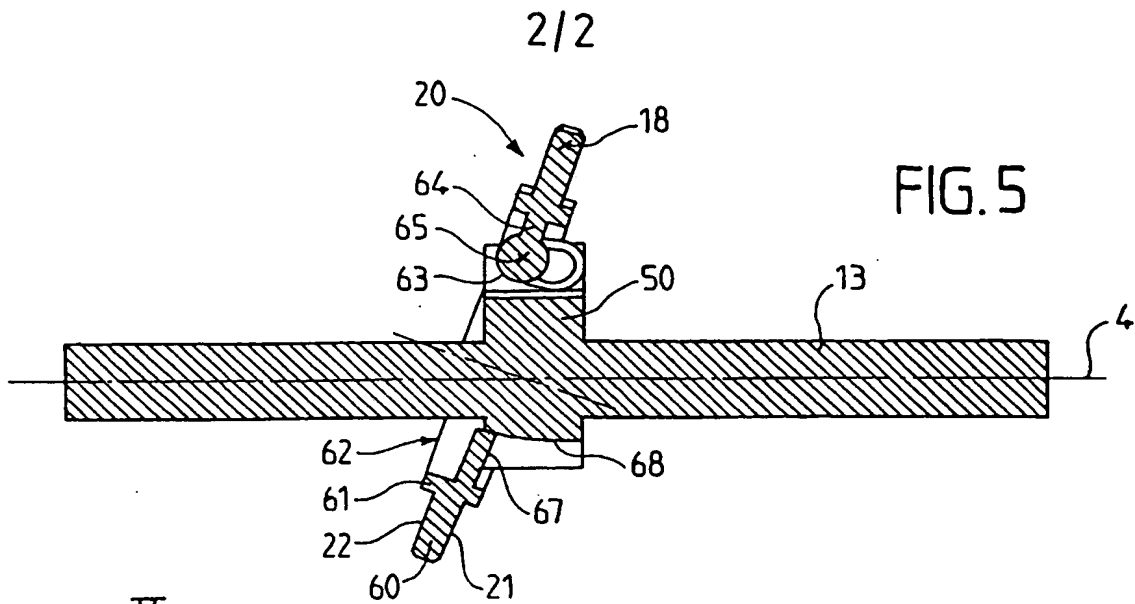
6. Compresseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'articulation comprennent au moins un premier élément d'articulation (63) solidaire de la couronne et logé dans l'ouverture centrale, et au moins un second élément d'articulation (54) solidaire de l'arbre, propres à exécuter l'un par rapport à l'autre un mouvement de rotation relative autour d'un axe local (65) orienté perpendiculairement à l'axe (4) du bloc de cylindres et un mouvement de glissement parallèlement à un plan (P) contenant l'axe (4) du bloc de cylindres.

7. Compresseur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le second élément d'articulation définit un trajet (66)

le long duquel se déplace le premier élément d'articulation pour réaliser ledit mouvement de glissement.

8. Compresseur selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que les moyens d'articulation comprennent deux premiers éléments d'articulation (63) écartés l'un de l'autre dans la direction de l'axe local (65).
9. Compresseur selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque premier élément d'articulation a sensiblement la forme d'une rotule (63) et est emprisonné dans la direction de l'axe local entre deux seconds éléments d'articulation (54).
10. Compresseur selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que ledit trajet et ladite glissière sont incurvés sensiblement selon des arcs de cercles centrés sur un même axe d'inclinaison (18) disposé sensiblement tangentiellement par rapport audit bord périphérique de manière que lesdits mouvements des éléments d'articulation l'un par rapport à l'autre se combinent pour définir sensiblement un mouvement de rotation de la couronne par rapport à l'arbre autour dudit axe d'inclinaison.
11. Compresseur selon l'une des revendications 3 à 5 et 10, caractérisé en ce que chaque piston est lié en translation au bord périphérique en un point (45) situé sensiblement à la même distance de l'axe (4) du bloc que l'axe d'inclinaison (18).







2782126

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 560559  
FR 9810251

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A,D	EP 0 711 918 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 15 mai 1996 * colonne 8, ligne 13 - colonne 9, ligne 23; figure 1 *	1
A	DE 44 11 926 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 13 octobre 1994 * colonne 5, ligne 27 - colonne 6, ligne 42; figures 1-3 *	1
A	DE 35 45 200 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 3 juillet 1986 * page 28, alinéa 2 - page 32, alinéa 1; figures 12-17 *	1
A	US 4 175 915 A (BLACK DENNIS A ET AL) 27 novembre 1979 * colonne 5, ligne 48 - colonne 6, ligne 39; figures 1-3 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
19 avril 1999		Bertrand, G
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503 01.92 (P04C13)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**